

Synchronizing system for gearbox of car

Publication number: DE19928597

Publication date: 1999-12-30

Inventor: NORDKVIST KJELL (SE)

Applicant: SAAB AUTOMOBILE (SE)

Classification:

- international: **F16D23/02; F16D23/06; F16D23/02; (IPC1-7):**
F16D23/06

- european: F16D23/02R; F16D23/06

Application number: DE19991028597 19990622

Priority number(s): SE19980002227 19980623

[Report a data error here](#)

Abstract of **DE19928597**

The synchronizing system (2) is equipped with three synchronizer rings (10), the outer (18) accommodating the center ring (16), the center ring (16) holding the inner ring (14). All rings (14,16,18) have hooks or claws (34,38,44) for joining themselves to the synchronizer hub (24), the cog wheel (12) respectively.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 28 597 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
F 16 D 23/06

②① Aktenzeichen: 199 28 597.7
②② Anmeldetag: 22. 6. 99
④③ Offenlegungstag: 30. 12. 99

DE 199 28 597 A 1

③③ Unionspriorität:
9802227 23. 06. 98 SE

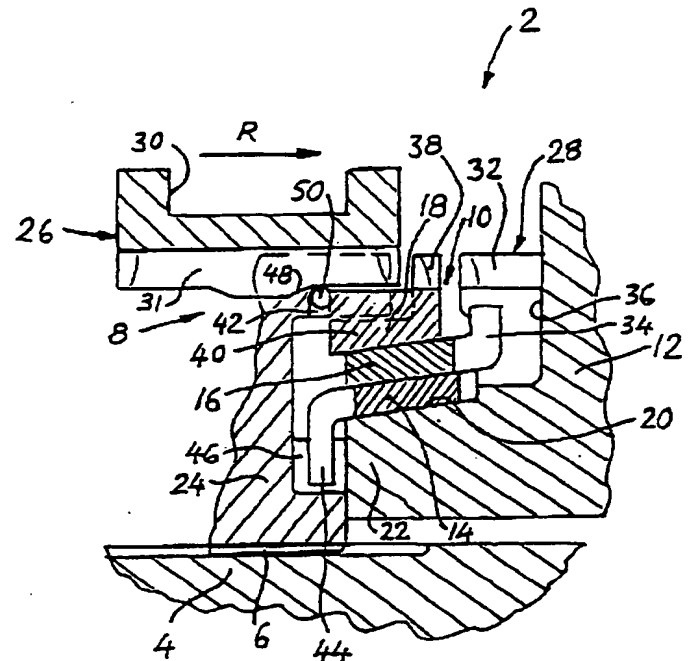
⑦① Anmelder:
Saab Automobile AB, Trollhättan, SE

⑦④ Vertreter:
WUESTHOFF & WUESTHOFF Patent- und
Rechtsanwälte, 81541 München

⑦② Erfinder:
Nordkvist, Kjell, Södertälje, SE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ⑤④ Synchronisationseinrichtung für Schaltgetriebe
- ⑤⑦ Zu einer Synchronisationseinrichtung (2) für ein Fahrzeugschaltgetriebe gehören drei zusammenwirkende, zueinander bewegliche Synchronisationsringe, die angeordnet sind zwischen einer auf einer Welle (4) drehfest angeordneten Synchronisationskupplung (8), die eine Nabe (24) und eine darauf verschiebbare Kupplungshülse (26) umfaßt, und einer Konusfläche (20) eines auf der Welle drehbaren Zahnrades (12), das drehfest mit der Hülse (26) kuppelbar ist. Die Synchronisationsringe bestehen aus einem radial inneren Konus (14), der an der Konusfläche (20) anliegt und von der Nabe (24) mitgenommen werden kann, einem vom inneren Konus (14) aufgenommenen mittleren Konus (16), der vom Zahnrad (12) mitgenommen werden kann, und einem vom mittleren Konus (16) aufgenommenen äußeren Synchronisationskonus (18), der von der Nabe (24) mitgenommen werden kann. Auf seiner der Nabe (24) zugewandten Seite hat der innere Konus (14) eine Anzahl Klauen (44), die jeweils in einer Aussparung (46) der Nabe (24) aufgenommen sind. Die Ausdehnung (L_1) der Aussparung (46) in Umfangsrichtung der Nabe ist mindestens ein Teilungsmaß (D) größer als das eigene Breitenmaß (B_1) im gleichen Umfangsabschnitt. Das Teilungsmaß (D) ist die Teilung der Sperrvorderkantenpartien (52) an den Sperrzähnen (38) des äußeren Konus (18) bzw. der Zähne (32) im Zahnkranz (28) des Zahnrads.



DE 199 28 597 A 1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Synchronisationseinrichtung für ein Schaltgetriebe, insbesondere für ein Fahrzeugschaltgetriebe, zu dem drei zusammenwirkende, zueinander bewegliche Synchronisationsringe gehören, die angeordnet sind zwischen einerseits einer auf einer zu dem Schaltgetriebe gehörenden Welle drehfest angeordneten Synchronisationskupplung, die eine Synchronisationsnabe und eine auf derselben axial verschiebbar angeordnete Synchronisationshülse (Kupplungshülse) umfaßt, und andererseits einer Konusoberfläche eines auf der Welle drehbar gelagerten, mit Zahnkranz versehenen Zahnrades, das drehmomentübertragend mit der verschiebbaren Synchronisationshülse verbunden werden kann.

Stand der Technik

Eine aus mehreren zueinander beweglichen Synchronisationsringen zusammengesetzte Synchronisationseinheit hat die Aufgabe, das Schalten eines manuellen Getriebes zu erleichtern. Die Ringeinheit wirkt zwischen der Synchronisationsnabe und dem Zahnrad, das eingekuppelt werden soll, d. h. das über die Synchronisationshülse in eine drehmomentübertragende Verbindung mit der Nabe und damit in Verbindung mit der zu dem Schaltgetriebe gehörenden Welle gebracht werden soll, auf welcher die Synchronisationsnabe drehbar aufgenommen wird. Die Synchronisationseinheit trägt dabei zum Erreichen eines allmählichen Drehzahlausgleichs zwischen der die Synchronisationskupplung tragenden Achse und dem einzukuppelnden Zahnrad im Schaltgetriebe bei.

Wenn die Synchronisationseinheit drei Synchronisationsringe umfaßt, hat der radial ganz innen gelegene Ring eine konische Innenseite, die in Reibungskontakt mit einer entsprechenden konischen Fläche auf einer zum Zahnrad gehörenden Nabenpartie gebracht werden kann. Der radial ganz außen gelegene Ring hat dabei eine konische Innenseite, die gegen eine entsprechende konische Außenseite des mittleren Synchronisationsringes gedrückt werden kann, dessen gleichfalls konische Innenseite gegen eine äußere, konische Fläche an dem ganz innen gelegenen Ring gedrückt werden kann. In dem auf den drei Synchronisationsringen zusammengesetzten "Ringpaket" gibt es also drei konische Kontaktflächenbereiche, nämlich zwischen der Zahnradnabe und dem inneren Ring, zwischen dem inneren und dem mittleren Ring sowie zwischen dem mittleren und dem äußeren Ring.

Drei-Konus-Synchronisationseinrichtungen obengenannter Art sind bereits bekannt und werden u. a. in Schaltgetrieben in Personenkraftwagen der Marken Opel, BMW und Honda angewendet.

Ein Nachteil solcher Synchronisationseinrichtungen mit drei Ringen besteht darin, daß der Fahrzeugführer einen irritierenden Schalthebelwiderstand während der zweiten Stufe des Schaltvorgangs in den Fällen verspüren kann, wenn die axial verschiebbare Synchronisationshülse der Synchronisationskupplung zum kuppelnden Eingriff mit dem Zahnkranz (= Kranz von Einkupplungszähnen) des Zahnrades verschoben werden soll und sich gleichzeitig die Kupplungszähne bei der Synchronisationshülse und dem Zahnrad axial genau gegenüberstehen.

Ganz allgemein gilt, daß "Drei-Konus-Synchronisationseinrichtungen" während der zweiten Stufe des Schaltvorgangs (wenn die Synchronisationshülse der Kupplung zum antreibenden Eingriff mit dem Zahnkranz des Zahnrads verschoben werden soll) Anlaß zu erheblich größerem Schalthebelwiderstand geben können. Dies beruht auf dem Vor-

handensein von drei konischen Reibungskontaktflächen anstelle nur eines solchen Kontaktbereiches, wie man ihn bei einer herkömmlichen "Ein-Konus-Synchronisationseinrichtung" vorfindet.

Zweck der Erfindung

Das der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende Problem besteht darin, eine Drei-Konus-Synchronisationseinrichtung zu konstruieren, die einen wesentlich geringeren Schalthebelwiderstand als bisher bekannte Drei-Konus-Synchronisationseinrichtungen während der zweiten Stufe des Schaltvorgangs bewirkt.

Näheres zur Erfindung

Gemäß der Erfindung wird oben genanntes Problem dadurch gelöst, daß die Synchronisationseinrichtung der einleitend genannten Art die im kennzeichnenden Teil von Patentanspruch 1 angegebenen Besonderheiten aufweist.

Die Synchronisationseinrichtung gemäß der Erfindung kann weiterhin die in den Ansprüchen 2-5 angegebenen Besonderheiten aufweisen, die vorzugsweise Ausführungsformen der Erfindung auszeichnen.

Die Synchronisationsringe bestehen genauer gesagt aus einem radial inneren Synchronisationskonus, einem mittleren Synchronisationskonus und einem radial äußeren Synchronisationskonus. Der innere Synchronisationskonus liegt an der Konusfläche des Zahnrads an und ist so ausgeführt, daß er von der Synchronisationsnabe mitgenommen werden kann. Der mittlerem Synchronisationskonus wird von dem inneren Konus aufgenommen und ist so ausgeführt, daß er vom Zahnrad mitgenommen werden kann. Der äußere Synchronisationskonus, der mit Sperrzähnen versehen ist, wird von dem mittleren Konus aufgenommen und ist so ausgeführt, daß er von der Synchronisationsnabe mitgenommen werden kann.

Auf seiner der Synchronisationsnabe zugewandten Seite hat der innere Konus einen oder mehrere - beispielsweise drei - radiale Klauen, die jeweils beweglich in einer mit diesen zusammenwirkenden Aussparung in der Nabe aufgenommen sind. Die Bogenlänge (= die bogenförmige Ausdehnung) der Aussparung in Umfangsrichtung der Nabe ist wenigstens ein Teilungsmaß größer als das eigene Breitenmaß der Klaue in diesem Umfangsabschnitt. Unter dem Begriff "Teilungsmaß" wird dabei die Teilung für die Sperrvordertenpartien an den Sperrzähnen des äußeren Konus bzw. die Teilung für die Zähne im Zahnkranz des Zahnrads verstanden.

Auf seiner der Synchronisationsnabe zugewandten Seite hat der äußere Synchronisationskonus vorzugsweise einen oder mehrere axial vorstehende Zapfen, die jeweils beweglich in einer mit diesen zusammenwirkenden, in der Synchronisationsnabe ausgebildeten Aussparung aufgenommen sind. Die Bogenlänge der Aussparung (= d. h. die Ausdehnung in Umfangsrichtung) ist wenigstens ein Teilmaß größer als die eigene Breite des Zapfens in diesem Umfangsbereich.

In Patentanspruch 3 sind Besonderheiten der sich längs der Umfangsrichtung des äußeren Konus erstreckenden Sperrzähne angegeben.

Die Anzahl der Klauen am inneren Konus und die Anzahl der Zapfen am äußeren Synchronisationskonus sollte aus Gründen der kraftmäßigen Symmetrie mindestens zwei betragen, doch drei oder vier dürften im Allgemeinen vorzuziehen sein.

Das Breitenmaß der Klauen am inneren Konus bzw. das Breitenmaß der Zapfen am äußeren Konus kann geeigneter-

weise etwa 50% des oben genannten Teilungsmaßes ausmachen, und entsprechendes gilt für die Teilung bei den Sperrzähnen des äußeren Konus bzw. bei den Zähnen im Zahnkranz des Zahnrads.

Kurzbeschreibung der Abbildungen

Eine Synchronisationseinrichtung gemäß der Erfindung wird anschließend unter Hinweis auf eine in den beigefügten Zeichnungen sehr schematisch dargestellte Ausführungsform der Einrichtung näher beschrieben und ausführlicher erklärt. Die Abbildungen der bildlichen Darstellung erheben keinen Anspruch darauf, eine ganz maßstabsgerechte Vorrichtung zu zeigen, sondern stellen zwecks besserer Anschaulichkeit gewisse Einzelheiten in größerem Maßstab dar. Dabei zeigen:

Abb. 1 einen partiellen axialen Längsschnitt durch eine Partie einer Synchronisationseinrichtung gemäß der Erfindung,

Abb. 2 eine in der Ebene verlaufende partielle Umfangsbereichsansicht von Teilen von Komponenten der in **Abb. 1** dargestellten Synchronisationseinrichtung und

Abb. 3 eine perspektivische Ansicht des radial äußeren Synchronisationskonus der in **Abb. 1** dargestellten Synchronisationseinrichtung.

Beschreibung eines Ausführungsbeispiels

In **Abb. 1** sind etwas vereinfacht und schematisch die Hauptteile einer Synchronisationseinrichtung für eine Betriebschaltung dargestellt. Das Schaltgetriebe kann z. B. eine Fahrzeugschaltung mit fünf oder sechs Vorwärtsgängen sein. In einem solchen Schaltgetriebe gibt es normalerweise mehrere Synchronisationseinrichtungen der hier vorliegenden Art. Zu der dargestellten Synchronisationseinrichtung, die allgemein mit 2 bezeichnet ist, gehören drei zusammenwirkende Hauptteile, nämlich eine auf einer Welle 4, die zu der Getriebschaltung gehört, durch Riegel 6 drehfest angeordnete Synchronisationskupplung 8, ein aus drei konzentrisch angeordneten, konischen Synchronisationsringen bestehendes "Synchronisationspaket" 10 und ein auf der Welle 4 drehbar gelagertes Zahnrad 12. Das Synchronisationspaket 10 umfaßt also drei zueinander bewegliche Synchronisationsringe 14, 16 und 18, die zwischen der Synchronisationskupplung 8 einerseits und einer Konusfläche 20 an einer axial vorstehenden Nabenpartie 22 des Zahnrads 12 andererseits angeordnet sind. Die Synchronisationskupplung 9 besteht auf herkömmliche Weise aus einer durch die Riegel 6 drehfest verbundenen Synchronisationsnabe 24 und einer von dieser axial verschiebbar aufgenommenen Synchronisationshülse 26, die als Kupplungshülse dient und dazu vorgesehen ist, zwecks drehmomentübertragender Kupplung mit einem mit dem Zahnrad 12 fest verbundenen Zahnkranz 28 verschoben zu werden. Die axiale Verschiebung der Synchronisationshülse (Kupplungshülse) 26 erfolgt durch eine in die rundum verlaufende Rille 30 eingreifende, hier aber nicht dargestellte Schaltgabel, die auf herkömmliche Weise durch einen Schaltübertragungshebel mittels eines Schalthebels in dem Fahrzeug, zu dem die Getriebschaltung gehört, betätigt wird. Die als Kupplungshülse ausgeführte Synchronisationshülse 26 hat auf der Innenseite riegelartige Kupplungszähne 31, die also zwischen den Zähnen 32 (siehe **Abb. 2**) im Zahnkranz 28 des Zahnrads 12 eingreifen sollen.

Wie aus **Abb. 1** hervorgeht, bestehen die Synchronisationsringe 14, 16 und 18 aus zusammenwirkenden, zueinander beweglichen Synchronisationskonusen. Der radial innere Synchronisationskonus 14 liegt an der Konusfläche 20 des Zahnrads 12 an und ist so ausgeführt, daß er von der Syn-

chronisationsnabe 24 mitgenommen werden kann. Der vom inneren Konus 14 gehaltene mittlere Synchronisationskonus 16 ist so ausgeführt, daß er vom Zahnrad 12 durch hakenförmige Klauen 34, die in Aussparungen 36 im Zahnrad 12 eingreifen, mitgenommen werden kann. Der radial äußere Synchronisationskonus 18, der mit Sperrzähnen 38 versehen ist, wird von dem mittleren Konus 14 aufgenommen und ist so ausgeführt, daß er von der Synchronisationsnabe 24 beispielsweise durch drei im Umfangsbereich gleichmäßig verteilte, axial vorstehende Zapfen 40 mitgenommen werden kann, welche jeweils in eine mit diesem zusammenwirkende und in der Synchronisationsnabe 24 ausgebildete Aussparung 42 hineinragen und von dieser beweglich aufgenommen werden.

Damit der innere Konus 14 von der Synchronisationsnabe 24 mitgenommen werden kann, ist er auf seiner der Synchronisationsnabe zugewandten Seite mit beispielsweise drei in Umfangsrichtung gleichmäßig verteilten, radialen Klauen 44 versehen. Eine jede derartige Klaue 44 greift in eine mit dieser zusammenwirkende Aussparung 46 in der Nabe 24 ein und wird von dieser Aussparung beweglich aufgenommen. Die bogenförmige Ausdehnung (Bogenlänge) L_1 der Aussparung 46 – siehe **Abb. 2** – in Umfangsrichtung der Nabe ist wenigstens ein Teilungsmaß D größer als das eigene Breitenmaß der Klaue 44 im genannten Umfangsabschnitt. Unter dem Begriff Teilungsmaß D wird dabei die Teilung für die Sperrvorderkantenpartien 52 an den Enden der in Umfangsrichtung verlängerten Sperrzähne 38 des äußeren Konus 18 bzw. die Teilung für die Zähne 32 im Zahnkranz 28 des Zahnrads 12 verstanden. Von den in Umfangsrichtung des Konus 18 auf diese Weise verlängerten Sperrzähnen 38 kann gesagt werden, daß sie jeweils aus zwei, miteinander zu einem einzigen zusammenhängenden "Doppelsperrzahn" vereinigten "einfachen" Sperrzähnen mit einer jeweils dazu gehörenden Teilungsmittellinie 54 bestehen. Weiterhin gilt, wie aus **Abb. 2** hervorgeht, daß die Teilung für die inneren Kupplungszähne 31 der Synchronisationshülse 26 zwei Teilungsmaßen D entspricht.

Die in der Synchronisationsnabe 24 ausgebildeten Aussparungen 42 für die axial vorstehenden Zapfen 40 des äußeren Synchronisationskonus 18 haben in Umfangsrichtung eine bogenförmige Ausdehnung L_2 , die wenigstens des Teilungsmaß D größer als das eigene Breitenmaß B_2 des Zapfens 40 im genannten Umfangsabschnitt ist.

Sowohl das Breitenmaß B_1 bei den radialen Klauen 44 des inneren Konus 14 als auch das Breitenmaß B_2 bei den Zapfen 40 des äußeren Konus 18 können geeigneterweise ungefähr 50% des Teilungsmaßes D betragen.

Wenn das Zahnrad 12 in drehmomentübertragende Verbindung mit Achse 4 gebracht wird, funktioniert die Synchronisationseinrichtung 2 folgendermaßen: Der Schalt-/Synchronisationsvorgang wird damit eingeleitet, daß die als Kupplungshülse funktionierende Synchronisationshülse 26 in Richtung des Pfeils R verschoben wird, wodurch die Hülse über die Rampenfläche 48 und eine als Federring ausgeführte Vorsynchronisationsfeder 50 den äußeren Synchronisationskonus 18 nach rechts in **Abb. 1** – drückt, so daß ein Anliegen der drei konischen Reibungskontaktflächenbereiche bei den Synchronisationskonusen 14, 16 und 18 erreicht wird. Radial von innen gesehen handelt es sich also um die Kontaktflächenbereiche zwischen der Konusfläche 20 der Nabenpartie 22 und der Innenseite des inneren Konus 14, zwischen der Außenseite des inneren Konus 14 und der Innenseite des mittleren Synchronisationskonus 16 und zwischen der Außenseite des mittleren Konus 16 und der Innenseite des radial äußeren Synchronisationskonus 18. Der Synchronisationsverlauf ist also das Stadium, während dessen der vorliegende Drehzahlunterschied zwischen der Syn-

chronisationskupplung 8 und dem Zahnrad 12 mit Hilfe von durch das Synchronisationspaket 10 erzeugten Reibungskräften auf Null verringert werden soll. Wenn die Synchronisationshülse 26 in Pfeilrichtung R zu einem Anliegen der Reibungsflächen zwischen den Synchronisationskonen 14, 16, 18 und der Konusfläche 20 des Zahnrads 12 geführt hat, hat dies zur Folge, daß die Mitnehmerzapfen 40 des äußeren Konus 18 und die Mitnehmerklauen 44 des inneren Konus 14 an die jeweilige Endfläche ihrer Aussparungen 42 bzw. 46 in der Synchronisationsnabe 24 herausgedreht werden.

Die weitere axiale Verschiebungsbewegung (in Richtung des Pfeils R) der als Kupplungshülse fungierenden Synchronisationshülse 26 zwingt nun – dank den in spitzem Winkel zu den Teilungsmittellinien 54 schräggestellten Eingriffsflächen 53 an den Vorderkantenpartien 52 der Sperrzähne 38 – alle drei Konen 18, 16 und 14 sowie das Zahnrad 12 dazu, sich um ein halbes Teilungsmaß – d. h. um $0,5 D$ – zu drehen.

Dies bedeutet, daß die Klauen 44 des inneren Konus 14 sich damit mitten in den Aussparungen 46 der Synchronisationsnabe 24 befinden, wobei das Spiel (der Abstand) zur jeweiligen Endfläche der jeweiligen Aussparung 46 gleich groß ist, nämlich $0,5 D$ beträgt. Weiterhin soll darauf hingewiesen werden, daß die beiden Eingriffsflächen 53 an jedem "Doppelsperrzahn" 38 in Umfangsrichtung um ein Stück δ in Richtung aufeinander zu – an den Teilungsmittellinien 54 ihrer jeweils gedachten "einfachen" Sperrzähne vorbei – verschoben sind. Hierdurch wird sichergestellt, daß die "Zahnspitzen" 56 der Sperrzähne 38 während der Synchronisation in einer unerwünschten und die Synchronisation ver hindernden Sperrlage axial direkt gegenüber den Zahnspitzen 58 der Kupplungszähne 31 landen und dadurch festgehalten werden.

Wenn die Synchronisationshülse 26 dann zum Eingriff mit den Kupplungszähnen 32 des Zahnrads 12 verschoben werden soll und die für das Kuppeln ungünstigste Lage eingetreten ist – d. h. wenn die Kupplungszähne 31 der Hülse 26 axial direkt gegenüber den Kupplungszähnen 32 des Zahnrads stehen –, muß das Zahnrad 12 in der einen oder anderen Richtung um ein halbes Teilungsmaß ($0,5 D$) gedreht werden, damit der beabsichtigte Kupplungseingriff zustande kommen kann. Um diese erforderliche Drehbewegung zustande zu bringen, muß nur der Reibungskontakteingriff zwischen den Synchronisationskonen 18 und 16 überwunden werden. In dieser Lage ist der äußere Synchronisationskonus 18 drehfest an der Synchronisationsnabe 24 der Hülse 26 fixiert.

Dank der gewählten Ausführung des Synchronisationspakets 10 wird also erreicht, daß während der Einkupplungsphase des Schalt-/Synchronisationsverlaufs zwischen Hülse 26 der Synchronisationskupplung 8 und dem Zahnrad 12 nur die "Reibungsverriegelung" zwischen den Konen 18 und 16 überwunden werden muß. Der innere Konus 14 hat ja auf Grund des möglichen Bewegungsspielraums der Klauen 44 in den Aussparungen 46 die Möglichkeit, sich im erforderlichen Maße zu drehen. Da die Reibungsverriegelung also nur an einer Stelle überwunden werden muß, ergibt sich ein geringerer Schaltwiderstand und damit eine geringere erforderliche Schaltkraft am Schalthebel während der zweiten Stufe des Schaltvorgangs.

Patentansprüche

1. Synchronisationseinrichtung (2) für ein Schaltgetriebe, insbesondere für ein Fahrzeugschaltgetriebe, zu dem drei zusammenwirkende, zueinander bewegliche Synchronisationsringe (14, 16, 18) gehören, die angeordnet sind zwischen einerseits einer auf einer Ein-

gangswelle (4) drehfest angeordneten Synchronisationskupplung (8), die eine Synchronisationsnabe (24) und eine auf derselben verschiebbare Synchronisationshülse (Kupplungshülse 26) umfaßt, und andererseits einer Konusfläche (20) eines auf der Welle drehbar gelagerten Zahnrads (12), das drehmomentübertragend mit der verschiebbaren Synchronisationshülse (26) verbunden werden kann, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Synchronisationsringe aus einem radial inneren Synchronisationskonus (14), der an der Konusfläche (20) des Zahnrads anliegt und dazu eingerichtet ist, von der Synchronisationsnabe (24) mitgenommen zu werden, einem vom inneren Konus (14) aufgenommenen mittleren Synchronisationskonus (16), der so ausgeführt ist, daß er vom Zahnrad mitgenommen werden kann, und einem vom mittleren Konus aufgenommenen, radial äußeren, mit Sperrzähnen (38) versehenen Synchronisationskonus (18), der so ausgeführt ist, daß er von der Synchronisationsnabe mitgenommen werden kann, bestehen, und dadurch gekennzeichnet, daß der innere Konus (14) auf seiner der Synchronisationsnabe (24) zugewandten Seite einen oder mehrere radiale Klauen (44) hat, die jeweils in einer mit diesen zusammenwirkenden Aussparung (46) in der Nabe beweglich aufgenommen sind, deren bogenförmige Ausdehnung (L_1) in Umfangsrichtung der Nabe mindestens ein Teilungsmaß (D) größer ist als das eigene Breitenmaß (B_1) in diesem Umfangsbereich, wobei das Teilungsmaß (D) der Teilung für die Sperrvorderkantenpartien (52) an den Sperrzähnen (38) des äußeren Konus (18) bzw. für die Zähne (32) im Zahnkranz des Zahnrads (28) entspricht.

2. Synchronisationseinrichtung gemäß Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der auf seiner der Synchronisationsnabe (24) zugewandten Seite der mit Sperrzähnen versehene radial äußere Synchronisationskonus (18) einen oder mehrere axial vorstehende Zapfen (40) aufweist, wobei jeder derartige Zapfen beweglich in einer mit ihm zusammenwirkenden, in der Synchronisationsnabe ausgebildeten Aussparung (42) aufgenommen ist, deren Ausdehnung (L_2) in Umfangsrichtung der Nabe mindestens ein Teilungsmaß (D) größer als das eigene Breitenmaß (B_2) des Zapfens in diesem Umfangsbereich ist.

3. Synchronisationseinrichtung gemäß Patentanspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Sperrzahn (38) des äußeren Synchronisationskonus (19) in Umfangsrichtung ein die Gesamtlänge übersteigendes Teilungsmaß (D) hat und jeder Sperrzahn in Umfangsrichtung mehrere Sperrvorderkantenpartien (52) mit Eingriffsflächen (53) aufweist, welche an der der Synchronisationshülse (26) zugewandten Vorderseite jeweils in einer Zahnspitzenkante (56) enden, wobei der Abstand in Umfangsrichtung zwischen den beiden Zahnspitzenkanten (56) des Zahns etwas kleiner (2δ kleiner) als das Teilungsmaß (D) ist.

4. Synchronisationseinrichtung gemäß Patentanspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Breitenmaß (B_1) an der radialen Klaue (44) des inneren Synchronisationskonus (14) ungefähr 50% des genannten Teilungsmaßes (D) beträgt.

5. Synchronisationseinrichtung gemäß irgendeinem der Patentansprüche 1–4, dadurch gekennzeichnet, daß das Breitenmaß (B_2) bei den axial vorstehenden Zapfen (40) am äußerem Synchronisationskonus (18) ungefähr

50% des genannten Teilungsmaßes (D) beträgt.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

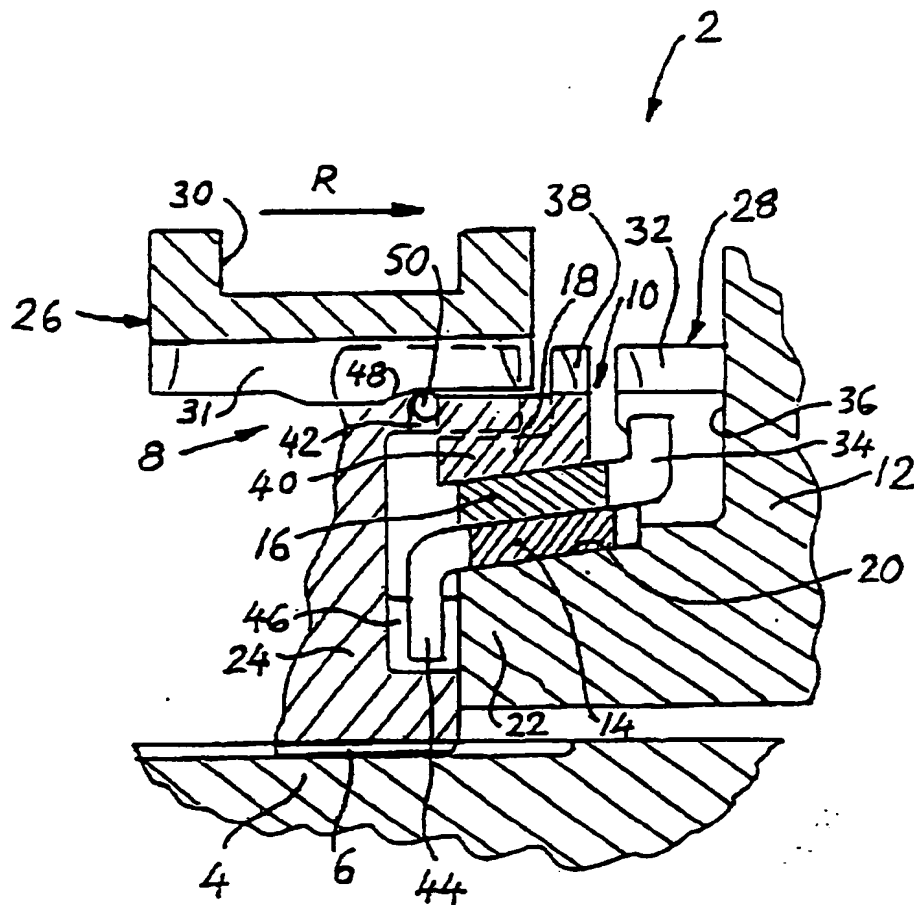


Fig. 1

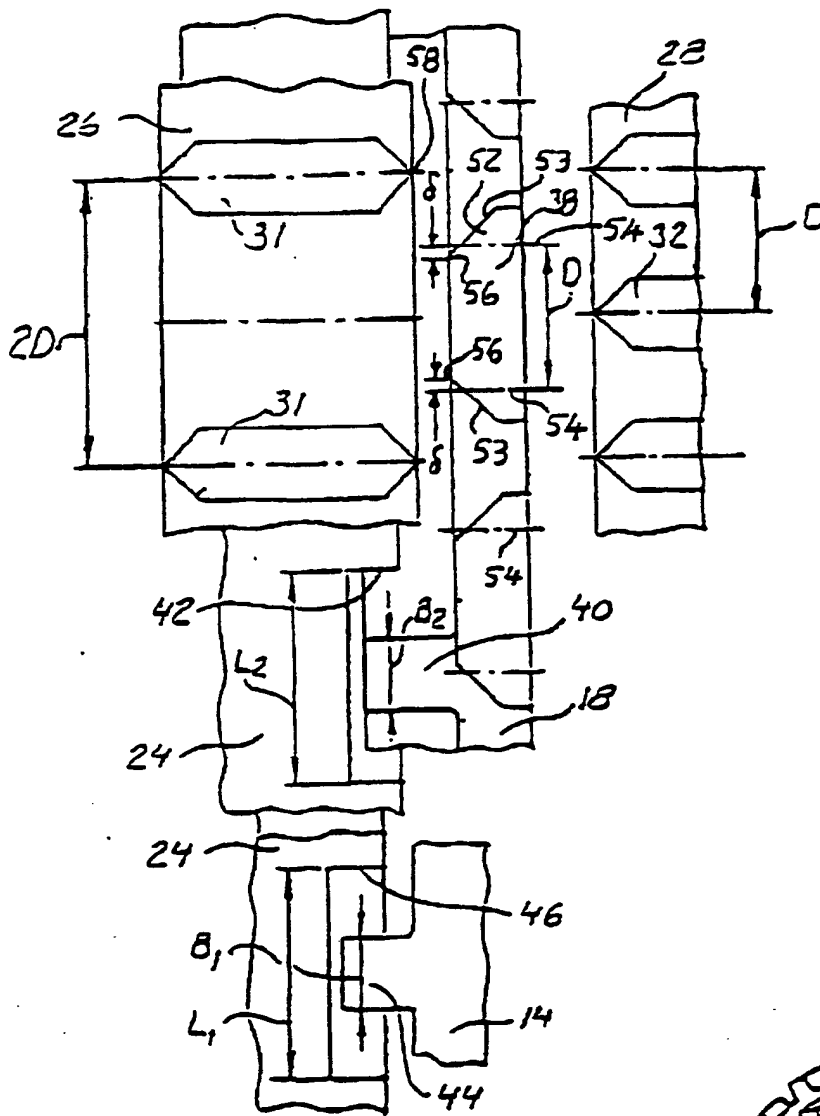


Fig. 2

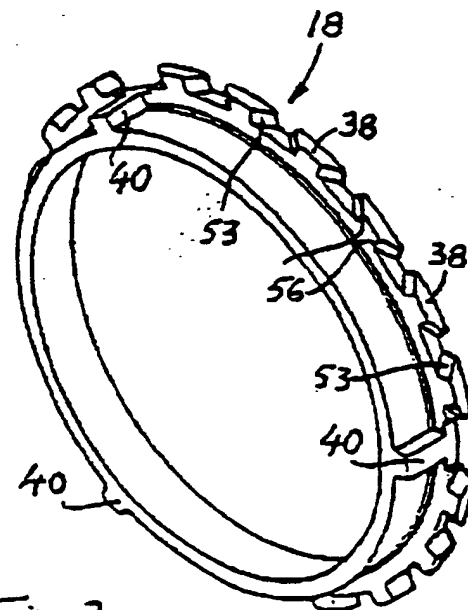


Fig. 3